

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-014812

(43)Date of publication of application : 19.01.2001

(51)Int.Cl.

G11B 20/18

G11B 20/10

(21)Application number : 11-178649

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 24.06.1999

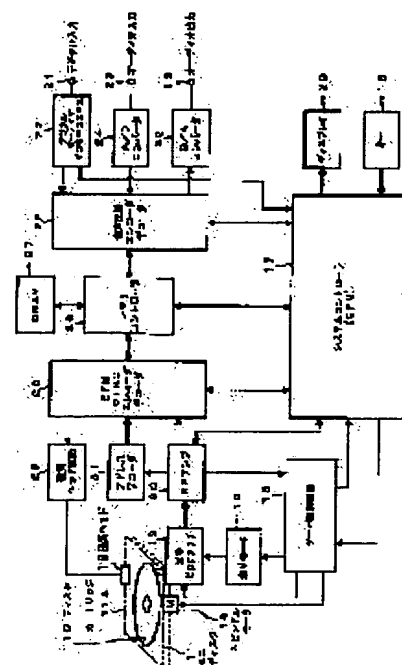
(72)Inventor : SAITO YUJI
KIHARA NOBUYUKI

(54) RECORDER AND METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To excellently restore a digital signal damaged by variations during recording.

SOLUTION: A digital audio signal is supplied to an audio compression encoder/decoder 25, and the compressed signal is saved once in DRAM 27 (Dynamic Random Access Memory) via a memory controller 26 and then supplied to EFM and CIRC encoder/decoder 28. Moreover, a signal from an optical pickup 13 is supplied to an address decoder 31, and an address is supplied to EFM and CIRC(Cross Interleave Lead Solomon Code) encoder/decoder 28, and a position for recording and reproducing data is controlled according to this address data. When a servo circuit 15 detects that the optical pickup 13 has moved stepping over the track of the disk 11B and a system controller 17 judges therefrom that the addresses are not consecutive on the disk 11B, the controller operates re-recording by reading out the cluster judged that recording may have been done by mistake on the area under recording before recording is started thereon.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.03.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力されるデジタル信号を一旦蓄積するメモリ手段と、
前記メモリ手段から前記蓄積されたデジタル信号を間欠的に読み出して記録ヘッドを用いてディスクに記録する記録手段と、
前記ディスクへの記録中に前記記録ヘッドに対向する前記ディスク上のトラックの変動の発生の有無を判別する判別手段と、
前記ディスクへの記録中に前記判別手段で前記トラックの変動の発生が判別されたときのアドレスを保持するアドレス保持手段と、
前記トラックの変動の発生が判別されたときに前記アドレス保持手段に保持されたアドレスに基づいて前記ディスク上の記録済の前記デジタル信号に前記記録ヘッドを移送する移送制御手段と、
前記移送制御手段による前記記録ヘッドの移送後に前記記録済のデジタル信号の誤りの状態を検知する誤り検知手段と、
前記誤り検知手段にて前記記録済のデジタル信号に誤りが発生していると判断されたときに前記誤りの発生が検知されたデジタル信号から再記録を行い、前記誤り検知手段にて前記記録済のデジタル信号に誤りが発生していないと判断されたときは前記アドレス保持手段に保持されたアドレスに基づいて記録を再開する制御手段と、
を備えてなる記録装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の記録装置において、
前記移送制御手段による前記記録済のデジタル信号への前記記録ヘッドの移送は、前記読み出されて記録されるデジタル信号の前記間欠の期間を単位として前記記録中のデジタル信号の単位の一つ前の単位の先頭に対して行われ、
前記誤り検知手段による前記記録済のデジタル信号の誤りの状態の検知は、前記デジタル信号の単位について行われて前記誤りの発生が検知されたときに前記再記録が行われ、
前記誤りの発生が検知されたデジタル信号の再記録中に前記判別手段で前記トラックの変動の発生が判別されたときは、前記移送制御手段による前記記録済のデジタル信号への前記記録ヘッドの移送をさらに一つ前の単位の先頭に対して行って前記誤りの発生が検知されたときにさらなる前記再記録を行うと共に、
前記さらなる再記録を行う範囲を前記メモリ手段の容量により定める、
ことを特徴とする記録装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の記録装置において、
前記読み出されて記録されるデジタル信号の前記間欠の期間を単位として複数の前記単位による前記ディスク上の記録領域が形成される際に前記記録領域の始端と終端に少なくとも前記単位の長さに対応する保護エリアが形

成され、

前記移送制御手段による前記記録済のデジタル信号への前記記録ヘッドの移送先が前記保護エリアとなるときは、前記再記録を行わずに前記アドレス保持手段に保持されたアドレスに基づいて記録を再開する、
ことを特徴とする記録装置。

【請求項 4】 入力されるデジタル信号をメモリ手段に一旦蓄積し、

前記蓄積されたデジタル信号を間欠的に読み出して記録ヘッドを用いてディスクに記録し、

前記ディスクへの記録中に前記記録ヘッドに対向する前記ディスク上のトラックの変動の発生の有無を判別し、
前記ディスクへの記録中に前記トラックの変動の発生が判別されたときのアドレスを保持し、

前記トラックの変動の発生が判別されたときに前記保持されたアドレスに基づいて前記ディスク上の記録済の前記デジタル信号に前記記録ヘッドを移送し、

前記記録ヘッドの移送後に前記記録済のデジタル信号の誤りの状態を検知すると共に、

前記記録済のデジタル信号に誤りが発生していると判断されたときに前記誤りの発生が検知されたデジタル信号から再記録を行い、前記記録済のデジタル信号に誤りが発生していないと判断されたときは前記保持されたアドレスに基づいて記録を再開する、
ことを特徴とする記録方法。

【請求項 5】 請求項 4 記載の記録方法において、

前記記録済のデジタル信号への前記記録ヘッドの移送は、前記読み出されて記録されるデジタル信号の前記間欠の期間を単位として前記記録中のデジタル信号の単位の一つ前の単位の先頭に対して行われ、

前記記録済のデジタル信号の誤りの状態の検知は、前記デジタル信号の単位について行われて前記誤りの発生が検知されたときに前記再記録が行われ、

前記誤りの発生が検知されたデジタル信号の再記録中に前記トラックの変動の発生が判別されたときは、前記記録済のデジタル信号への前記記録ヘッドの移送をさらに一つ前の単位の先頭に対して行って前記誤りの発生が検知されたときにさらなる前記再記録を行うと共に、

前記さらなる再記録を行う範囲を前記メモリ手段の容量により定める、

ことを特徴とする記録方法。

【請求項 6】 請求項 4 記載の記録方法において、

前記読み出されて記録されるデジタル信号の前記間欠の期間を単位として複数の前記単位による前記ディスク上の記録領域が形成される際に前記記録領域の始端と終端に少なくとも前記単位の長さに対応する保護エリアが形成され、

前記記録済のデジタル信号への前記記録ヘッドの移送先が前記保護エリアとなるときは、前記再記録は行わずに前記保持されたアドレスに基づいて記録を再開する、

ことを特徴とする記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスク状の記録媒体を用いて例えばデジタルオーディオデータの記録再生を行うのに使用して好適な記録装置及び記録方法に関する。詳しくは、記録中に生じた衝撃などによって記録ヘッドに対向するディスク上のトラックが変動（いわゆるトラックジャンプ）した場合に、破損の可能性のある記録データの修復が良好に行われるようにするものである。

【0002】

【従来の技術】ディスク状の記録媒体を用いて例えばデジタルオーディオデータの記録再生を行うための記録装置としては、例えば図16に示すような構成のものが実用化されている。

【0003】すなわち図16は、例えばミニディスク

(Mini_Disk)と呼ばれる記録再生可能な記録媒体を利用するデジタル信号記録再生装置の構成を示している。この図16において、ミニディスク50は、カートリッジ50A内に直径64mmのディスク50Bを収納して構成される。またこのミニディスク50には、再生専用光ディスク、記録可能な光磁気ディスク、再生専用領域と記録可能領域が混在するハイブリッドディスクの3種類のものがある。

【0004】さらにミニディスク50のカートリッジ50Aには図示せずシャッターが設けられており、ミニディスク50が装置に装着されるとシャッターが開かれる。そして記録可能な光磁気ディスクの場合には、ディスク50Bの上部に記録用の磁気ヘッド51が対向して配置され、ディスク50Bの下部に光学ピックアップ52が対向して配置される。また、再生専用の光ディスクの場合には、ディスク50Bの下部に光学ピックアップ52が対向して配置される。

【0005】またミニディスク50のディスク50Bは図示しない接続手段を介してスピンドルモータ53により回転される。このスピンドルモータ53の回転はサーボ制御回路54により制御される。さらに光学ピックアップ52は送りモータ55によりディスク50Bの径方向に移動される。そしてサーボ制御回路54により上述の送りモータ55及び光学ピックアップ52から出射される光ビームに対するトラッキング制御と、光ビームのフォーカス制御がなされる。

【0006】さらにこの装置は、例えばマイクロコンピュータ(CPU)によるシステムコントローラ56によって全体の動作が管理されている。そしてこのシステムコントローラ56には、例えば使用者によって操作されるキー57からの入力を与えられる。このキー57には、電源キー、イジェクトキー、再生キー、一時停止キー、停止キー、選曲キー、録音キーなどがある。

【0007】またシステムコントローラ56からの信号がディスプレイ59に供給される。このディスプレイ59には、例えば装着されたミニディスクから読み出される総演奏時間、演奏中の曲の経過時間、再生中の曲の残り演奏時間、全体の残りの演奏時間等の時間情報や、演奏中の曲のトラックナンバ等が表示される。さらにディスクネームやトラックネームが記録されているディスクでは、ディスクネームやトラックネームが表示される。また、曲やディスクの記録日時が記録されていれば記録日時が表示される。

【0008】そして記録時には、まず供給される信号がデジタルオーディオ信号の場合は、デジタル入力60に供給されるデジタルオーディオ信号からデジタルオーディオインターフェース61でオーディオデータと他の情報が分離される。ここで他の情報にはCbitとUbitがあり、システムコントローラ56がこれを読み取り、Cbitにより供給された信号のカテゴリーが判別されて、そのカテゴリーに従った制御が行われる。

【0009】また供給される信号がアナログオーディオ信号の場合は、オーディオ入力63に供給されるアナログオーディオ信号はA/D(Analog_to_Digital)コンバータ64に供給されてデジタルオーディオ信号に変換される。ここでA/Dコンバータ64での変換はデジタルオーディオインターフェース61の諸元に基づいており、供給されるアナログオーディオ信号が、例えばサンプリング周波数44.1kHz、量子化ビット数16ビットにデジタル化される。

【0010】この分離、若しくは変換されたデジタルオーディオ信号が、音声圧縮エンコーダ/デコーダ65に供給される。この音声圧縮エンコーダ/デコーダ65では、例えば供給されるデジタルオーディオ信号が約1/5のデータ量に圧縮される。このデジタルオーディオ信号の圧縮技術としては、例えば変形DCT(Modified_Discrete_Cosine_Transform)が用いられる。

【0011】さらに音声圧縮エンコーダ/デコーダ65で圧縮されたデジタルオーディオ信号は、メモリコントローラ66を介して、一時記憶手段としてのDRAM(Dynamic_Random_Access_Memory)67に一度蓄えられる。このDRAM67は、例えば記録データの1クラスタ以上のデータ容量(この例では、1Mビット)を有している。さらにDRAM67の出力は、EFM及びCIRCエンコーダ/デコーダ68に供給される。

【0012】このEFM及びCIRCエンコーダ/デコーダ68は、エラー訂正及び直流成分除去のための変調を行うものである。そしてこのEFM及びCIRCエンコーダ/デコーダ68では、例えばエラー訂正符号としてCIRC(Cross_Interleave_Red_Solomon_Code)を用いて記録データ

のエラー訂正処理が行われ、さらにエラー訂正符号化されたデータの直流成分を除去するための EFM (8-14 変調) が行われる。

【0013】このようにして形成された記録データは、磁気ヘッド駆動回路 69 を介して記録用の磁気ヘッド 51 に供給される。これにより、記録データで変調された磁界がミニディスク 50 のディスク 50B (光磁気ディスク) に印加される。また、光学ピックアップ 52 からのレーザービームがミニディスク 50 のディスク 50B に照射される。これにより、ミニディスク 50 のディスク 50B にデータが光磁気的に記録される。

【0014】なお、データの記録は、上述のクラスタ単位で行われる。ここで 1 クラスタは 36 セクタであり、1 セクタ (コンパクトディスクの 1 サブコードブロックに相当する) は 5.5 サウンドグループである。また、実際の 1 クラスタ中 32 セクタが有効なデータとなり、残りの 4 セクタは記録開始時の磁気ヘッドの磁界の立上りや、レーザーパワーの制御に対してタイミングを合わせるためのリンキングエリアとして使用される。

【0015】また記録時のディスク上の位置は、ディスク 50B 上の記録トラックに沿って設けられるグループにウォブル記録されているアドレスにより指定される。このアドレスは、光学ピックアップ 52 からの信号が RF (Radio Frequency) アンプ 70 を介してアドレスデコーダ 71 に供給されて検出される。そしてこのアドレスデコーダ 71 で検出されたアドレスが EFM 及び CIRC エンコーダ/デコーダ 68 に供給され、検出されたアドレス情報に従ってデータの記録再生位置の制御が行われる。

【0016】さらに再生時には、ミニディスク 50 のディスク 50B の記録信号が光学ピックアップ 52 で再生され、この再生信号が RF アンプ 70 を介して EFM 及び CIRC エンコーダ/デコーダ 68 に供給される。そしてこの EFM 及び CIRC エンコーダ/デコーダ 68 で EFM 復調され、エラー訂正処理された出力がメモリコントローラ 66 を介して DRAM 67 に一旦記憶される。さらにこの DRAM 67 の出力が音声圧縮エンコーダ/デコーダ 65 に供給される。

【0017】ここで DRAM 67 へデータを一杯に読み込むのにかかる時間は約 0.9 秒であり、このデータは約 3 秒間のオーディオデータに相当する。すなわち DRAM 67 にデータが一杯に蓄えられている時に、ディスク 50B の信号が読み取れなくなっても、約 3 秒間は再生信号を出力し続けることが可能である。そこでその間に光学ピックアップを元の位置に再アクセスし、再度信号の読み取りを行うことで、音飛びの発生を防止することができ、いわゆるショックブルーフメモリとして使用される。

【0018】さらに音声圧縮エンコーダ/デコーダ 65 で圧縮が解かれたデータは、D/A (Digital_

to_Analog) コンバータ 72 に供給されてアナログ信号に戻される。そしてこのアナログ信号が出力端子 73 から出力される。またシステムコントローラ 56 では、その時の音量データを読み出すことができる。これによって読み出される音量データからは、例えば前回の読み出しから今回の読み出しまでの間のレベルのピーク値を読み出すことができる。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】ところでこのような記録装置において、例えば記録中にディスク 50B の記録面に平行な方向に衝撃が加えられると、記録中の磁気ヘッド 51 及び光学ピックアップ 52 がディスク 50B の面方向に瞬時に移動されることがある。このとき記録中の磁気ヘッド 51 及び光学ピックアップ 52 が、記録中のトラック以外の既に記録済みのトラックに進入すると、ディスク 50B に既に記録されているデータを破壊してしまう恐れが生じる。

【0020】すなわちこの場合に、記録中の磁気ヘッド 51 からは記録データで変調された磁界がディスク 50B に印加されており、また光学ピックアップ 52 からはレーザービームがディスク 50B に照射されている。このため上述の移動によって、磁気ヘッド 51 及び光学ピックアップ 52 が記録中のトラック以外の記録済みのトラックに進入すると、記録済みのトラックにいわゆる上書き記録が行われて、既に記録されているデータが破壊されてしまう恐れが生じるものである。

【0021】一方、上述の装置において、例えば光学ピックアップ 52 がグループを横断するときにはトラッキング制御のエラー信号の出力が零になる特性や、ディスク 50B に記録されているアドレスの連続性を用いて、上述の磁気ヘッド 51 及び光学ピックアップ 52 のトラック間の移動を判別することができる。そこでこの磁気ヘッド 51 及び光学ピックアップ 52 の移動が判別されたときには、記録動作を一旦終了し、記録中だったクラスタを再記録することが行われている。

【0022】すなわち上述の装置においては、記録は例えばクラスタを単位として行われるが、この 1 クラスタのデータは上述の DRAM 67 に保持されている。従ってこの DRAM 67 を再度読み出して記録中だったクラスタを再記録することができるものである。しかしながら上述の磁気ヘッド 51 及び光学ピックアップ 52 の移動が、例えば一つ前のクラスタにまで掛かっていた場合には、このような再記録を行っても破壊されたデータの全てを修復することはできない。

【0023】これに対して、1 クラスタのデータを保持するバッファメモリを別に設けて、例えば直前のクラスタから読み出したデータや、一つ前に記録したクラスタのデータを記憶しておくことで、上述の磁気ヘッド 51 及び光学ピックアップ 52 の移動が生じたときには、例えば一つ前のクラスタから再記録を行うことのできる装

置が提案（特開平 6-138714 号公報）されている。これであれば移動が一つ前のクラスタにまで掛かってでもデータの修復を行うことができる。

【0024】なお、例えば上述のミニディスクの記録装置においては、記録された 1 クラスタはディスク 50B の最内周で約 6 トラック、最外周で約 3 トラックに相当している。そこで上述の磁気ヘッド 51 及び光学ピックアップ 52 の移動の検出を、例えば 3 トラック以内で行うことができれば、移動によって破壊される恐れのあるクラスタは一つ前までとすることができ、上述の破壊される可能性のある全てのデータの修復を行うことができる。

【0025】ところがこの公報に記載された装置では、例えば 1 クラスタのデータを保持するバッファメモリを別に設ける必要がある。また、例えば上述の再記録中に再度衝撃が加えられると、磁気ヘッド 51 及び光学ピックアップ 52 がさらに前のクラスタにまで移動する可能性があり、その場合には破壊されたデータを修復することができなくなってしまう恐れがある。なおこのような連続した衝撃は、例えば装置を携帯形や車載形に形成した場合には生じる可能性が高いものである。

【0026】この出願はこのような点に鑑みて成されたものであって、解決しようとする問題点は、従来の装置では光学ピックアップ等の移動が一つ前のクラスタにまで掛かった場合に破壊されたデータを修復することができなくなり、また先に提案された装置ではデータを保持するバッファメモリを別に設ける必要があると共に、連続した衝撃が加えられた場合に破壊されたデータを修復することができなくなってしまう恐れがあるというものである。

【0027】

【課題を解決するための手段】このため本発明においては、メモリ手段に一旦蓄積されたデジタル信号を間欠的に読み出して記録を行うと共に、トラックの変動の発生が判別されたときのアドレスを保持し、このアドレスに基づく記録済のデジタル信号の誤りの状態を検知し、誤りが発生していると判断されたときに再記録を行うようにしたものであって、これによれば、記録中にトラックの変動が発生して記録済のデジタル信号に破損が生じた場合の修復を良好に行うことができる。

【0028】

【発明の実施の形態】すなわち本発明の第 1 の実施形態は、入力されるデジタル信号を一旦蓄積するメモリ手段と、メモリ手段から蓄積されたデジタル信号を間欠的に読み出して記録ヘッドを用いてディスクに記録する記録手段と、ディスクへの記録中に記録ヘッドに対向するディスク上のトラックの変動の発生の有無を判別する判別手段と、ディスクへの記録中に判別手段でトラックの変動の発生が判別されたときのアドレスを保持するアドレス保持手段と、トラックの変動の発生が判別されたとき

にアドレス保持手段に保持されたアドレスに基づいてディスク上の記録済のデジタル信号に記録ヘッドを移送する移送制御手段と、移送制御手段による記録ヘッドの移送後に記録済のデジタル信号の誤りの状態を検知する誤り検知手段と、誤り検知手段にて記録済のデジタル信号に誤りが発生していると判断されたときに誤りの発生が検知されたデジタル信号から再記録を行い、誤り検知手段にて記録済のデジタル信号に誤りが発生していないと判断されたときはアドレス保持手段に保持されたアドレスに基づいて記録を再開する制御手段とを備えてなるものである。

【0029】また、本発明の第 2 の実施形態は、入力されるデジタル信号をメモリ手段に一旦蓄積し、蓄積されたデジタル信号を間欠的に読み出して記録ヘッドを用いてディスクに記録し、ディスクへの記録中に記録ヘッドに対向するディスク上のトラックの変動の発生の有無を判別し、ディスクへの記録中にトラックの変動の発生が判別されたときのアドレスを保持し、トラックの変動の発生が判別されたときに保持されたアドレスに基づいてディスク上の記録済のデジタル信号に記録ヘッドを移送し、記録ヘッドの移送後に記録済のデジタル信号の誤りの状態を検知すると共に、記録済のデジタル信号に誤りが発生していると判断されたときに誤りの発生が検知されたデジタル信号から再記録を行い、記録済のデジタル信号に誤りが発生していないと判断されたときは保持されたアドレスに基づいて記録を再開してなるものである。

【0030】以下、図面を参照して本発明を説明するに、図 1 は本発明による記録装置及び記録方法を適用したデジタル信号記録再生装置の一実施形態の構成を示すブロック図である。

【0031】すなわち図 1 は、例えばミニディスク（Mini Disk）と呼ばれる記録再生可能な記録媒体を利用するデジタル信号記録再生装置の構成を示している。この図 1 において、ミニディスク 11 は、カートリッジ 11A 内に直径 64 mm のディスク 11B を収納して構成される。またこのミニディスク 11 には、再生専用光ディスク、記録可能な光磁気ディスク、再生専用領域と記録可能領域が混在するハイブリッドディスクの 3 種類のものがある。

【0032】さらにミニディスク 11 のカートリッジ 11A には図示せずシャッターが設けられており、ミニディスク 11 が装置に装着されるとシャッターが開かれる。そして記録可能な光磁気ディスクの場合には、ディスク 11B の上部に記録用の磁気ヘッド 12 が対向して配置され、ディスク 11B の下部に光学ピックアップ 13 が対向して配置される。また、再生専用の光ディスクの場合には、ディスク 11B の下部に光学ピックアップ 13 が対向して配置される。

【0033】またミニディスク 11 のディスク 11B は

図示しない接続手段を介してスピンドルモータ14により回転される。このスピンドルモータ14の回転はサーボ制御回路15により制御される。さらに光学ピックアップ13は送りモータ16によりディスク11Bの径方向に移動される。そしてサーボ制御回路15により上述の送りモータ16及び光学ピックアップ13から出射される光ビームに対するトラッキング制御と、光ビームのフォーカス制御がなされる。

【0034】さらにこの装置は、例えばマイクロコンピュータ(CPU)によるシステムコントローラ17によって全体の動作が管理されている。そしてこのシステムコントローラ17には、例えば使用者によって操作されるキー18からの入力が与えられる。このキー18には、電源キー、イジェクトキー、再生キー、一時停止キー、停止キー、選曲キー、録音キーなどがある。

【0035】また、このシステムコントローラ17からの信号がディスプレイ20に供給される。このディスプレイ20には、例えば装着されたミニディスクから読み出される総演奏時間、演奏中の曲の経過時間、再生中の曲の残り演奏時間、全体の残りの演奏時間等の時間情報や、演奏中の曲のトラックナンバ等が表示される。さらにディスクネームやトラックネームが記録されているディスクでは、ディスクネームやトラックネームが表示される。また、曲やディスクの記録日時が記録されていれば記録日時が表示される。

【0036】そして上述のシステムコントローラ17によって、後述する音声圧縮エンコーダ/デコーダ25、メモリコントローラ26、EFM及びCIRCエンコーダ/デコーダ28、RFアンプ30、及びサーボ制御回路15等とのデータ信号のやり取りと、これらの回路の制御が行われる。これにより、例えば以下に述べるようにして装置全体の各種の動作の管理が行われる。

【0037】すなわち記録時には、例えば供給される信号がデジタルオーディオ信号の場合は、デジタル入力21に供給されるデジタルオーディオ信号からデジタルオーディオインターフェース22でオーディオデータと他の情報が分離される。ここで他の情報にはCbitとUbitがあり、システムコントローラ17がこれを読み取り、Cbitにより供給された信号のカテゴリが判別されて、そのカテゴリに従った制御が行われる。

【0038】また供給される信号がアナログオーディオ信号の場合は、オーディオ入力23に供給されるアナログオーディオ信号はA/D(Analog to Digital)コンバータ24に供給されてデジタルオーディオ信号に変換される。ここでA/Dコンバータ24での変換はデジタルオーディオインターフェース22の諸元に基づいており、供給されるアナログオーディオ信号が、例えばサンプリング周波数44.1kHz、量子化ビット数16ビットにデジタル化される。

【0039】この分離、若しくは変換されたデジタルオ

ーディオ信号が、音声圧縮エンコーダ/デコーダ25に供給される。この音声圧縮エンコーダ/デコーダ25では、例えば供給されるデジタルオーディオ信号が約1/5のデータ量に圧縮される。このデジタルオーディオ信号の圧縮技術としては、例えば変形DCT(Modified Discrete Cosine Transform)が用いられる。

【0040】さらに音声圧縮エンコーダ/デコーダ25で圧縮されたデジタルオーディオ信号は、メモリコントローラ26を介して、一時記憶手段としてのDRAM(Dynamic Random Access Memory)27に一度蓄えられる。このDRAM27は、例えば記録データの1クラスタ以上のデータ容量(この例では、1Mビット)を有している。さらにDRAM27の出力は、EFM及びCIRCエンコーダ/デコーダ28に供給される。

【0041】このEFM及びCIRCエンコーダ/デコーダ28は、エラー訂正及び直流成分除去のための変調を行うものである。そしてこのEFM及びCIRCエンコーダ/デコーダ28では、例えばエラー訂正符号としてCIRC(Cross Interleave Reed Solomon Code)を用いて記録データのエラー訂正処理が行われ、さらにエラー訂正符号化されたデータの直流成分を除去するためのEFM(8-14変調)が行われる。

【0042】このようにして形成された記録データは、磁気ヘッド駆動回路29を介して記録用の磁気ヘッド12に供給される。これにより、記録データで変調された磁界がミニディスク11のディスク11B(光磁気ディスク)に印加される。また、光学ピックアップ13からのレーザービームがミニディスク11のディスク11Bに照射される。これにより、ミニディスク11のディスク11Bにデータが光磁気的に記録される。

【0043】なお、データの記録は、上述のクラスタ単位で行われる。ここで1クラスタは36セクタであり、1セクタ(コンパクトディスクの1サブコードブロックに相当する)は5.5サウンドグループである。また、実際の1クラスタ中32セクタが有効なデータとなり、残りの4セクタは記録開始時の磁気ヘッドの磁界の立上りや、レーザーパワーの制御に対してタイミングを合わせるためのリンキングエリアとして使用される。

【0044】また記録時のディスク上の位置は、ディスク11B上の記録トラックに沿って設けられるグループにウォブル記録されているアドレスにより指定される。このアドレスは、光学ピックアップ13からの信号がRF(Radio Frequency)アンプ30を介してアドレスデコーダ31に供給されて検出される。そしてこのアドレスデコーダ31で検出されたアドレスがEFM及びCIRCエンコーダ/デコーダ28に供給され、検出されたアドレス情報に従ってデータの記録再生

位置の制御が行われる。

【0045】さらに再生時には、ミニディスク11のディスク11Bの記録信号が光学ピックアップ13で再生され、この再生信号がRFAンプ30を介してEFM及びCIRCエンコーダ/デコーダ28に供給される。そしてこのEFM及びCIRCエンコーダ/デコーダ28でEFM復調され、エラー訂正処理された出力がメモリコントローラ26を介してDRAM27に一旦記憶される。さらにこのDRAM27の出力が音声圧縮エンコーダ/デコーダ25に供給される。

【0046】ここでDRAM27へデータを一杯に読み込むのにかかる時間は約3秒であり、このデータは約12秒間のオーディオデータに相当する。すなわちDRAMにデータが一杯に蓄えられている時に、ディスク11Bの信号が読み取れなくなっても、約12秒間は再生信号を出力し続けることが可能である。そこでその間に光学ピックアップ13を元の位置に再アクセスし、再度信号の読み取りを行うことで、音飛びの発生を防止することができ、いわゆるショックブルーフメモリとして使用される。

【0047】さらに音声圧縮エンコーダ/デコーダ25で圧縮が解かれたデータは、D/A(Digital__to__Analog)コンバータ32に供給され、アナログ信号に戻される。そしてこのアナログ信号が出力端子33から出力される。またシステムコントローラ17では、その時の音量データを読み出すことができる。これによって読み出される音量データからは、例えば前回の読み出しから今回の読み出しまでの間のレベルのピーク値を読み出すことができる。

【0048】またこの装置において、ミニディスク11のディスク11Bの最内周には、そのディスクの各曲のスタートアドレスやエンドアドレス、曲の名前であるトラックネームや、ディスクの名前であるディスクネームなどの書かれるTOC(Table__Of__Contents)が設けられている。さらに、ミニディスク11では、記録したオーディオ信号を管理する為に、記録可能なディスクには、UTOC(ユーザTOC)が設けられている。

【0049】このUTOCには、セクタ0、セクタ1、セクタ2が設けられる。すなわち図2はセクタ0の構造を示すものである。セクタ0には、ミニディスク11の記録状況が書かれている。P-TNO1は1曲目の曲が始まるアドレスが入っているセクタ0上のポイントが書かれている。つまり、P-TNO1に1が入っていたら、セクタ0の $(76+1*2)*4$ バイトを先頭に、スタートアドレスとエンドアドレスが書かれている。P-TNO2以降も同じである。

【0050】また、図3はセクタ1の構造を示すものである。セクタ1には、ディスクネーム、トラックネームの情報が入っている。情報はアスキーコードである。P

-TNA1は1曲目のトラックネームが入っているセクタ1上の先頭アドレスが書かれている。つまり、P-TNA1が2ならセクタ1の $(76+2*2)*4$ バイトを先頭に、1曲目のトラックネームが入っている。P-TNA2以降も同じである。ディスクネームはセクタ1の $76*4$ バイトを先頭にして入っている。

【0051】さらに図4はセクタ2の構造を示すものである。セクタ2は、録音した日時を記録しておくセクタである。対応しているミニディスクレコーダでは、普通、録音と同時に自動的に記録される。P-TRD1は1曲目が記録された日時が入っているセクタ2上の先頭アドレスが書かれている。つまり、P-TRD1が3なら、セクタ2の $(76+3*2)*4$ バイトを先頭に、1曲目の録音日時が書かれている。P-TRD2以降も同じである。ディスクの記録日時はセクタ2の $76*4$ バイトを先頭にして入っている。

【0052】また上述のUTOCのセクタ0とセクタ1の各トラックの情報には、Link-Pという情報が含まれる。このLink-Pは、セクタ0ではその曲が次にどこにつながるかを示すものであり、セクタ1ではその曲の名前が次にどこにつながるかを示すものである。従って、このLink-Pを用いることによって、一旦記録された曲を削除したり、2つの曲を一つにしたり、後でトラックネームの文字数を増やしても簡単に対応することができるものである。

【0053】そして上述の装置において、DRAM27のアドレスが図5に示すように割り当てられる。すなわち図5において、DRAM27はアドレス下位から2368バイトごとのセクタ領域に区切られる。そしてアドレス下位から順にTOCエリア、ワークエリア、ATTRACエリアが割り当てられる。ここでTOCエリアにはディスク11BのTOCデータが取り込まれる。またワークエリアはシステムコントローラ17からのコマンドによってのみアクセスされるものである。

【0054】さらにATTRACエリアには、音声圧縮エンコーダ/デコーダ25で圧縮、若しくはミニディスク11から再生されたデジタルオーディオ信号が格納される。このATTRACエリアの1セクタには、実データ2332バイトに加えて、ヘッダー(4バイト)、サブヘッダー(4バイト)、シンクパターン(12バイト)が配置され、他に合計16バイトの空きエリアが格納される。この空きエリアには、システムコントローラ17がデータを読み書きすることができる。

【0055】さらにDRAM27に対してミニディスク11から読み書きをさせるときと、音声圧縮エンコーダ/デコーダ25から読み書きをさせるときには、それぞれ1セクタを単位としたカウンタが設けられて、システムコントローラ17からは、このカウンタを用いてDRAM27上の位置が指定される。ここでミニディスク11との読み書きの位置の指定に用いるカウンタをDS

C、音声圧縮エンコーダ／デコーダ25との読み書きの位置の指定に用いるカウンタをASCと呼ぶ。

【0056】またメモリコントローラ26は、システムコントローラ17から指定されるアクセスモードに従って、音声圧縮エンコーダ／デコーダ25またはミニディスク11からの要求があるごとに、DRAM27からデータを取り出したり、データを書き込んだりする。このとき1セクタ分のデータの読み出しまたは書き込みが終了すると、メモリコントローラ26は、セクタカウンタDSCまたはASCの値を1増加させてシステムコントローラ17に通知を行う。

【0057】さらにセクタカウンタDSCまたはASCが設定された最大数(NATMAX:DRAM27の容量に従って決定され、システムコントローラ17が設定する値)に達したときは、そのカウンタの値は0にされる。またシステムコントローラ17は、メモリコントローラ26から通知があったときは、メモリコントローラ26からセクタカウンタDSCまたはASCの値を読み出して変数dsc、ascとして保持を行う。

【0058】すなわちこのDRAM27のアドレス値は、例えば図6に示すように上述の設定されたアドレス値の最大値(NATMAX)の次のアドレス値が0となり、いわゆるリングバッファの構成となる。そして例えば図示のように音声圧縮エンコーダ／デコーダ25との読み書きの位置がセクタカウンタASCによって示され、ミニディスク11との読み書きの位置がセクタカウンタDSCによって示される。なおこの図6において、アドレス値は反時計回りに増加している。

【0059】そこで例えば録音時には、例えば図示のように音声圧縮エンコーダ／デコーダ25からの書き込み位置のセクタカウンタASCの値に対し、ミニディスク11への読み出し位置のセクタカウンタDSCの値が追いかけるようにされる。そしてこのセクタカウンタDSCの位置から反時計回りにセクタカウンタASCの位置までに未記録のデータが格納され、セクタカウンタDSCの位置から時計回りにセクタカウンタASCの位置までには記録済みのデータが格納される。

【0060】なおセクタカウンタDSC、ASCで指定したセクタ番号は、上述のTOCエリア及びワークエリアとして確保したエリア分のセクタ数をオフセットさせることができる。これにより例えばTOCエリアとワークエリアで合計8セクタ分のエリアを確保した場合には、オフセットさせるよう指定してアクセスを行うと、例えばセクタカウンタDSCの値0はセクタ8を意味することになる。

【0061】すなわち、これらのセクタカウンタDSC及びASCで指定されるセクタの、DRAM27上の先頭アドレスは、セクタカウンタの値を値Nat、TOCエリアとワークエリアのセクタ数を値Ntcと置いて、オフセットさせる場合 : $\text{Nat} * 2368$

オフセットさせない場合 : $(\text{Nat} - \text{Ntc}) * 2368$ となる。

【0062】さらに上述の装置において録音を行う際には、システムコントローラ17は、UICセクタ0を参照して空いている記録領域を検索する。ここで空いている記録領域は1つのパーツディスクリプタとして表現される。そしてシステムコントローラ17は、検索して得られた空き領域のパーツディスクリプタが示す記録領域に録音を行うと共に、その記録には、例えば図7に示すように記録領域の先頭の1クラスタと最後の1クラスタを除いた部分を用いる。

【0063】すなわちパーツディスクリプタの両端には、それぞれ1クラスタ分の記録を行わないエリアが設けられる。このエリアのことをガードバンドと称する。なおこのガードバンドは、任意の記録領域の録音のデータ記録中に、衝撃などにより光学ピックアップ13がディスク11Bのトラックをまたいで移動した場合に、記録中の領域以外の記録領域にまで光学ピックアップ13が移動して、既に記録済みのデータを消さないために確保されているものである。

【0064】さらに以下の書面には、本発明の実施形態における動作の要部を説明する。すなわち例えば上述の装置において、録音を行っているときのミニディスク11に対して、記録動作中に次の条件が成立したときは、記録を中断して記録中であつた領域に対して再書き込みの動作を行う。

【0065】〔成立条件〕

- ・光学ピックアップ13がディスク11Bのトラックをまたいで動いたことを、サーボ回路15が検出し、レーザーパワーをリード時の値に設定してシステムコントローラ17に通知した時。

- ・アドレスデコーダ31により検出されるディスク11B上のアドレスが連続していないとシステムコントローラ17が判断した時。

【0066】この時、記録中であつた領域に対して書き込みを行う前に次のことを行う。

- ・誤って書き込みを行ってしまった可能性があるかと判断したクラスタの読み出しを行う。このとき、訂正不可能なエラーがなかった場合、記録していたクラスタの再書き込みに進む。エラーがあった場合、そのクラスタの再書き込み処理に進む。

【0067】・手前のクラスタの再書き込みを行う場合、DRAM27上に書き込むべきデータが残っているので、それを用いて書き込みを行う。

- ・後ろ側のクラスタに誤って書き込みをしてしまった場合は、そのエリアは未使用エリアかパーツディスクリプタの最後の1クラスタ(ガードバンド)であるから、再書き込みの必要はないので、書き込み中であつたクラスタの再書き込みのみを行えばよい。

【0068】以下に、これらの処理をフローチャートを

用いて説明する。まず、図8は録音の初期化処理である。この図8において、ステップ〔1〕にてメモリコントローラ26に指示して、セクタカウンタDSCとASCの値を0クリアする。ここでセクタカウンタDSCは、ミニディスク11にデータを記録する際にデータを読み出すセクタを示している。またセクタカウンタASCは、音声圧縮エンコーダ/デコーダ25からのデータを格納するセクタを示している。

【0069】これらのセクタカウンタDSC及びASCでは共にDRAM27上のアドレスを生成している。そしてそれぞれのデータの転送を終了するたびに、メモリコントローラ26はそれぞれのセクタカウンタDSC及びASCの値をインクリメントする。

【0070】次にステップ〔2〕で、変数pre_dscと変数ascを0クリアする。ここで変数pre_dscは、記録を開始したDSCの値を保持している。また変数ascは、音声圧縮エンコーダ/デコーダ25からのエンコードデータを格納しているセクタカウンタASCの値を保持している変数で、1セクタのデータを格納するたびに更新されるものである。また録音の終了を表すフラグf_rec_endを0クリアする。

【0071】さらにステップ〔3〕では、メモリコントローラ26にデータの転送の設定を行う。ここで音声圧縮エンコーダ/デコーダ25からの要求があったら、データを音声圧縮エンコーダ/デコーダ25からDRAM27へ転送するように設定し、システムコントローラ17がディスク11Bへの記録を行わせるときには、データをDRAM27からEFM及びCIRCエンコーダ/デコーダ28に転送するように設定を行う。

【0072】そしてステップ〔4〕にて、音声圧縮エンコーダ/デコーダ25にエンコード開始を指示する。

【0073】次に、図9は録音中の処理である。この図9において、ステップ〔11〕ではアドレスの読み出しを行う。ここでは、アドレスデコーダ31にてディスク11B上に記録されているアドレスをデコードして得られたアドレスを、1セクタごとに読み出して更新する。

【0074】またステップ〔12〕では、後述する音声圧縮エンコーダ/デコーダ25でエンコードしたデータの確認処理を行う。そしてステップ〔13〕では、後述するディスク11BへDRAM27に溜めてあるデータの記録処理を行う。さらにステップ〔14〕では、録音が終了したか否かが判断され、終了していないときはステップ〔11〕に戻される。

【0075】さらに図10は録音の終了処理である。この図10においては、ステップ〔21〕で音声圧縮エンコーダ/デコーダ25にエンコードの停止を指示する。次にステップ〔22〕で録音を終了させることを記録処理に伝えるためのフラグf_rec_endに1をセットする。さらにステップ〔23〕で、エンコードしてDRAM27上にあるデータを全て記録し終えるために、

後述する記録処理をステップ〔24〕で完了が判別されるまで繰り返す。

【0076】また、図11は前述の音声圧縮エンコーダ/デコーダ25でエンコードしたデータの確認の処理である。この図11においては、ステップ〔31〕で1セクタ分のデジタルオーディオ信号のエンコードを完了して、DRAM27へのデータの転送が完了しているか否かチェックする。完了していなければ確認処理を終了する。また1セクタ分のデータ転送を終了していたら、ステップ〔32〕でセクタカウンタASCを読み出して変数ascに格納する。

【0077】さらにステップ〔33〕で記録を行っているデータの先頭を表す変数predscとascとの一致を判別し、さらにステップ〔34〕で変数predscとascの差が、あらかじめ定められた値N以上か否かを判別する。すなわちDRAM27はリングバッファを構成しているため、変数ascがpredscに追いつくとデータの上書きをしてしまうので、それをさせないようにしなければならない。そこで上述の条件を満たしたときは確認処理を終了する。

【0078】またいずれも満たしていないときは、ステップ〔35〕でDRAM27が一杯になったものとして録音動作を停止する動作を起動する。なおステップ〔33〕で変数が等しい場合は、記録開始直後であるので除外するためのものである。また変数predscが変数ascより小さい場合は、差に値NATMAXを加算して差とする。ただし変数が追いついてしまった場合にも、記録すべきデータを破棄してエンコードを継続して録音を続けてもよい。

【0079】さらに図12は前述の記録処理のフローである。この図12において、ステップ〔41〕では、後述するようにDRAM27上に溜まっているエンコードデータの量が調べられる。次にステップ〔42〕では、1クラスタ（32セクタ）のデータが溜まっているかどうかを調べている。ここでミニディスク11に記録する単位は1クラスタであるため、それだけのデータが揃っている場合のみステップ〔43〕以下の書き込み処理に進む。

【0080】ただし上述のステップ〔42〕で録音終了の場合には、最後のクラスタは必ずしも1クラスタのデータが揃わない。そこでステップ〔44〕で録音終了を表すフラグf_rec_endを調べ、セットされていた場合にはステップ〔43〕に進み、最後の1クラスタの書き込みを行わせる。このとき1クラスタに満たない部分のデータは0で埋める。またステップ〔44〕でフラグf_rec_endがセットされていない場合には処理は終了される。

【0081】さらにステップ〔43〕以下で記録の処理を行う。まずステップ〔43〕では記録を行うクラスタを決定し、ステップ〔45〕にてディスク11B上の目

的のアドレスにアクセスさせて記録を開始する。またステップ〔46〕～〔48〕では、記録中にいわゆるトラックジャンプなどの、正常な記録を妨げる可能性がある現象が発生しなかったかをチェックしている。

【0082】すなわちディスク11B上のトラックをまたいで光学ピックアップ13が動いた場合には、トラッキング制御用に検出されているトラッキングエラー（TE）信号が変動する。そしてその変動により、あらかじめ定められたトラック数（例えば3.5トラック）をまたいだことを検出したときには、サーボ制御回路15は光学ピックアップ13のレーザーの出力を読み取り時の大きさに変え、システムコントローラ17に通知するようになっている。

【0083】そこでステップ〔46〕ではこの通知があるかないかをチェックし、ここで通知があった場合には、後述するリトライ処理のためのステップ〔49〕に進む。また、あらかじめ定められたトラック数をまたがなかった場合でも、それ以下のトラック数をまたいだ場合にはステップ〔47〕〔48〕でそれを検出することができる。

【0084】すなわち上述の装置でアドレスデコーダ31はアドレスをデコードするのであるが、ここでセクタの先頭を表すシンクパターンを検出すると、システムコントローラ17に通知する。これによりシステムコントローラ17はアドレスデコーダ31からアドレスを読み出す。ここで得られるアドレスは通常は1セクタずつ増加していくのであるが、トラックをまたいで光学ピックアップ13が移動した場合などは、そうではなくなる。

【0085】そこでステップ〔47〕でディスク11B上のアドレスを読み出し、ステップ〔48〕では、このアドレスの連続性が保たれているかどうかをチェックしている。そして連続していなかった場合には、後述するリトライ処理のためのステップ〔49〕に進む。さらにステップ〔50〕では1クラスタ分のデータの記録を完了したかをチェックし、まだであればステップ〔46〕に戻って記録を継続する。完了していればステップ〔51〕に進む。

【0086】さらにステップ〔51〕では、光学ピックアップ13のレーザーパワーの出力を読み取り時の値に設定し、磁気ヘッド駆動回路29の出力を停止させて1クラスタの記録を終了させる。またステップ〔52〕で、セクタカウンタDSCを読み出し、変数pre_dscに格納する。これにより、1クラスタのデータの記録を完了する。

【0087】また図13はDRAM27に溜まったデータの量を調べる処理である。この図13の処理では、2つのセクタカウンタの値を比較することで、溜まっているデータ量を計算することができる。

【0088】すなわち図13において、ステップ〔61〕で変数pre_dscとascとが比較される。そ

して変数ascがpre_dscより大きい場合には、ステップ〔62〕で変数ascからpre_dscを引き、これをデータ量とする。一方、変数ascがpre_dscより小さい場合は、ステップ〔63〕で変数ascからpre_dscを引き、さらに値NATMAXを加算して、これをデータ量とする。

【0089】そして図14、図15には、本発明のリトライ処理の一実施形態を示す。なおこれらの図は、紙面の都合で2分割するが、それぞれ○を付して示した線はつながっているものである。

【0090】この処理は、ミニディスク11へのデータ記録中に、正常に記録できない可能性があるとき、システムコントローラ17が判断したときに実行するものである。そこでステップ〔71〕では、まず記録動作を中止する。ここでは光学ピックアップ13のレーザーパワーを読み出し時の値とし、磁気ヘッド駆動回路29の出力を停止させる。

【0091】次にステップ〔72〕では、記録中であつたクラスタのアドレスを変数wclusterに代入する。この値は、リトライ処理の間保持されるものである。またステップ〔73〕で、変数wclstに変数wclusterの値を代入して、リトライの対象の初期値を与える。さらにステップ〔74〕では、変数wclstにより示されるクラスタが上述の記録領域ののスタートまたはエンドアドレスではないかをチェックする。

【0092】またステップ〔75〕では、上述の変数pre_dscとascとの差が $(32+N)$ セクタ以上あるかどうかチェックする。値Nは上述のあらかじめ定められた定数でNセクタ以上の差があるときに、DRAM27にエンコードデータを転送することを許可している。そこでステップ〔75〕の操作では、変数predscを32セクタ分戻して、なお、Nセクタ分の余裕があるかどうかを調べるものである。

【0093】そして上述のステップ〔74〕でスタートまたはエンドアドレスであつた場合には、そこはガードバンドとして記録を行わないクラスタであるので、クラスタのスキップを行うためのステップ〔76〕～〔78〕の処理に進む。またステップ〔75〕で余裕がない場合も、1つ手前のクラスタのリトライをあきらめて、ステップ〔76〕～〔78〕の処理に進む。

【0094】すなわちステップ〔76〕では上述の変数wclstとwclusterとを比較する。そして変数wclstが小さければ手前のクラスタのリトライを行っている最中と判断し、ステップ〔77〕で変数wclstに1つ加え、ステップ〔78〕で変数pre_dscを32セクタ分進めることで、手前に戻っていた状態を元に戻す。さらにこのステップ〔78〕の終了後、及びステップ〔76〕でそうでなければ、後述するステップ〔91〕に進む。

【0095】また、上述のステップ〔74〕〔75〕で

ポでも小さ
すなわち

リトライを継続する場合には、ステップ〔79〕～〔90〕で、1つ手前のクラスタのチェックおよびリトライを行う。すなわちステップ〔79〕で変数pre_dscを32セクタ分戻す。ここで変数pre_dscから32を減じた値が負になったら、上述の値NATMAXを加算する。これにより、1つ手前のクラスタの記録が正常に行われなかった場合のための記録用データを確保する。

【0096】さらにステップ〔80〕で、値(wclst-1)クラスタを読み出す。このときEFM及びCIRCエンコーダ/デコーダ28でのエラー訂正が行えない場合にエラーがあったものとする。そこでステップ〔81〕でステップ〔80〕におけるエラーがあったかどうかをチェックする。エラーがなかった場合には後述するステップ〔90〕に進み、このクラスタのリトライは行わない。

【0097】またステップ〔81〕でエラーがあった場合は、ステップ〔82〕〔83〕で1つ手前のクラスタのリトライ処理を行う。すなわちステップ〔82〕では、変数wclstから1を減じる。そしてステップ〔83〕で変数wclstによって示されるディスク11B上のアドレスに対するアクセスを行い、記録処理を開始する。

【0098】さらにステップ〔84〕〔85〕では、衝撃の検出またはアドレスの不連続の検出がなかったかどうかをチェックする。これは図12の記録処理の中のステップ〔46〕～〔48〕でのチェックと同様のものである。ここで上記の検出があった場合には、ステップ〔86〕で一旦記録処理を中断し、さらにステップ〔74〕に戻って、1を減じられた変数wclstで指定されるクラスタに対するリトライ処理を実行する。

【0099】また、ステップ〔84〕〔85〕で衝撃の検出またはアドレスの不連続の検出がなかったときは、ステップ〔87〕で1クラスタの記録が完了するまで待ち、記録が終了したらステップ〔88〕に進む。このステップ〔88〕では、光学ピックアップ13のレーザーパワーの出力を読み取り時の値に設定し、磁気ヘッド駆動回路29の出力を停止させて、1クラスタの記録を終了させる。

【0100】さらにステップ〔89〕では、変数wclstで指定されるクラスタに対するリトライ処理を完了したので、変数wclstに1を加える。またステップ〔90〕で、変数pre_dscを32セクタ分戻してセクタカウンタを元に戻す。そしてステップ〔91〕では、変数wclstとwclusterとを比較し、手前のクラスタのリトライを実行中かどうかを判断している。

【0101】ここで変数wclstがwclusterより小さければ、手前のクラスタをリトライ中であるので、ステップ〔74〕に戻って処理を継続する。そうで

なければ、ステップ〔92〕で、もともとの変数wclusterで指定されるクラスタに対するリトライ処理を行う。このステップ〔92〕では、変数wclusterによって示されるディスク11B上のアドレスにアクセスし、記録を開始する。

【0102】さらにステップ〔93〕〔94〕で衝撃の検出またはアドレスの不連続の検出がなかったかどうかをチェックする。これは図12の記録処理の中のステップ〔46〕～〔48〕でのチェックと同様のものである。ここで記録が正常に行えない可能性がある場合は、ステップ〔95〕で記録を中断し、ステップ〔73〕に戻ってリトライ処理を行う。またステップ〔96〕で1クラスタの記録が完了するまで待ち、記録が終了したらステップ〔97〕に進む。

【0103】このステップ〔97〕では光学ピックアップ13のレーザーパワーの出力を読み取り時の値に設定し、磁気ヘッド駆動回路29の出力を停止させて、1クラスタの記録を終了させる。さらにステップ〔98〕で、変数pre_dscを32進め、処理を終了する。なお、変数pre_dscを進めるには、変数predscに32を加え、結果が値NATMAX以上になったら、値NATMAXを減じることによって行う。

【0104】こうしてこれらの処理によって、記録中に衝撃の検出またはアドレスの不連続の検出が行われて、既に記録済みのトラックが破壊された可能性が生じたときに、破壊された可能性のあるトラックに対する記録のリトライ(再記録)が行われると共に、このリトライをDRAM27に余裕のある限り行うことで、録音中の記録の安全性が高めることができる。

【0105】従って上述の装置及び方法において、メモリ手段に一旦蓄積されたデジタル信号を間欠的に読み出して記録を行うと共に、トラックの変動の発生が判別されたときのアドレスを保持し、このアドレスに基づく記録済のデジタル信号の誤りの状態を検知し、誤りが発生していると判断されたときに再記録を行うことによって、記録中にトラックの変動が発生して記録済のデジタル信号に破損が生じた場合の修復を良好に行うことができる。

【0106】これによって、従来の装置及び方法では、光学ピックアップ等の移動が一つ前のクラスタにまで掛かった場合に破壊されたデータを修復することができなくなり、また先に提案された装置ではデータを保持するバッファメモリを別に設ける必要があると共に、連続した衝撃が加えられた場合に破壊されたデータを修復することができなくなってしまう恐れがあったものを、本発明によればこれらの問題点を容易に解消することができるものである。

【0107】すなわち上述の装置及び方法によれば、記録中の衝撃等による光学ピックアップ等の移動を1クラスタの範囲内で検出して記録動作を停止するので、光学

ピックアップ等の移動が最大一つ前のクラスタまでとなる。そこでパーティスクリプタで規定される記録領域の始端と終端に少なくとも1クラスタ分のガードバンドを設けることによって、衝撃等による光学ピックアップ等の移動が生じて、他の記録領域にはデータの破壊が生じないようにすることができる。

【0108】また上述の装置及び方法によれば、再記録中に再度の衝撃が加わる等で光学ピックアップ等の移動がさらに生じた場合にも、DRAM27の記憶容量の範囲で再記録が行われる。それと共に、再記録の対象となるクラスタを先に読み出して記録データに障害が発生していないときは再記録を行わないように制御しているので、再記録中に衝撃が加わる等で光学ピックアップ等がさらに他のクラスタに移動してデータの破壊が生じるようなことも少なくすることができる。

【0109】さらに再記録の対象となるクラスタがガードバンドのときは再記録を行わないように制御しているので、例えばガードバンドを再記録を行った場合には、その再記録中に衝撃が加わる等で光学ピックアップ等が他の記録領域に移動して、他の記録領域のデータを破壊してしまうような事故も生じないようにすることができる。

【0110】こうして上述の記録装置によれば、入力されるデジタル信号を一旦蓄積するメモリ手段と、メモリ手段から蓄積されたデジタル信号を間欠的に読み出して記録ヘッドを用いてディスクに記録する記録手段と、ディスクへの記録中に記録ヘッドに対向するディスク上のトラックの変動の発生の有無を判別する判別手段と、ディスクへの記録中に判別手段でトラックの変動の発生が判別されたときのアドレスを保持するアドレス保持手段と、トラックの変動の発生が判別されたときにアドレス保持手段に保持されたアドレスに基づいてディスク上の記録済のデジタル信号に記録ヘッドを移送する移送制御手段と、移送制御手段による記録ヘッドの移送後に記録済のデジタル信号の誤りの状態を検知する誤り検知手段と、誤り検知手段にて記録済のデジタル信号に誤りが発生していると判断されたときに誤りの発生が検知されたデジタル信号から再記録を行い、誤り検知手段にて記録済のデジタル信号に誤りが発生していないと判断されたときはアドレス保持手段に保持されたアドレスに基づいて記録を再開する制御手段とを備えることにより、記録中にトラックの変動が発生して記録済のデジタル信号に破損が生じた場合の修復を良好に行うようにした装置を実現することができるものである。

【0111】また、上述の記録方法によれば、入力されるデジタル信号をメモリ手段に一旦蓄積し、蓄積されたデジタル信号を間欠的に読み出して記録ヘッドを用いてディスクに記録し、ディスクへの記録中に記録ヘッドに対向するディスク上のトラックの変動の発生の有無を判別し、ディスクへの記録中にトラックの変動の発生が判

別されたときのアドレスを保持し、トラックの変動の発生が判別されたときに保持されたアドレスに基づいてディスク上の記録済のデジタル信号に記録ヘッドを移送し、記録ヘッドの移送後に記録済のデジタル信号の誤りの状態を検知すると共に、記録済のデジタル信号に誤りが発生していると判断されたときに誤りの発生が検知されたデジタル信号から再記録を行い、記録済のデジタル信号に誤りが発生していないと判断されたときは保持されたアドレスに基づいて記録を再開することにより、記録中にトラックの変動が発生して記録済のデジタル信号に破損が生じた場合の修復を良好に行うことができるものである。

【0112】なお本発明は、上述の説明した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の精神を逸脱することなく種々の変形が可能とされるものである。

【0113】

【発明の効果】従って請求項1の発明によれば、記録中の衝撃等による光学ピックアップ等の移動を1クラスタの範囲内で検出して記録動作を停止するので、光学ピックアップ等の移動が最大一つ前のクラスタまでとなる。そこでパーティスクリプタで規定される記録領域の始端と終端に少なくとも1クラスタ分のガードバンドを設けることによって、衝撃等による光学ピックアップ等の移動が生じて、他の記録領域にはデータの破壊が生じないようにした記録装置を実現することができるものである。

【0114】また、請求項2の発明によれば、移送制御手段による記録済のデジタル信号への記録ヘッドの移送は、読み出されて記録されるデジタル信号の間欠の期間を単位として記録中のデジタル信号の単位の一つ前の単位の先頭に対して行われ、誤り検知手段による記録済のデジタル信号の誤りの状態の検知は、デジタル信号の単位について行われて誤りの発生が検知されたときに再記録が行われ、誤りの発生が検知されたデジタル信号の再記録中に判別手段でトラックの変動の発生が判別されたときは、移送制御手段による記録済のデジタル信号への記録ヘッドの移送をさらに一つ前の単位の先頭に対して行って誤りの発生が検知されたときにさらなる再記録を行うと共に、さらなる再記録を行う範囲をメモリ手段の容量により定めることにより、再記録中に再度の衝撃が加わる等で光学ピックアップ等の移動がさらに生じた場合にも、記憶容量の範囲で再記録が行われてデータの修復を良好に行うことができるものである。

【0115】また、請求項3の発明によれば、読み出されて記録されるデジタル信号の間欠の期間を単位として複数の単位によるディスク上の記録領域が形成される際に記録領域の始端と終端に少なくとも単位の長さに相当する保護エリアが形成され、移送制御手段による記録済のデジタル信号への記録ヘッドの移送先が保護エリアとなるときは、再記録を行わずにアドレス保持手段に保持

されたアドレスに基づいて記録を再開することにより、他の記録領域への影響を生じないようにしてデータの修復を良好に行うことができるものである。

【0116】さらに請求項4の発明によれば、記録中の衝撃等による光学ピックアップ等の移動を1クラスタの範囲内で検出して記録動作を停止するので、光学ピックアップ等の移動が最大一つ前のクラスタまでとなる。そこでパーティスクリプタで規定される記録領域の始端と終端に少なくとも1クラスタ分のガードバンドを設けることによって、衝撃等による光学ピックアップ等の移動が生じて、他の記録領域にはデータの破壊が生じないようにした記録方法を実現することができるものである。

【0117】また、請求項5の発明によれば、記録済のデジタル信号への記録ヘッドの移送は、読み出されて記録されるデジタル信号の間欠の期間を単位として記録中のデジタル信号の単位の一つ前の単位の先頭に対して行われ、記録済のデジタル信号の誤りの状態の検知は、デジタル信号の単位について行われて誤りの発生が検知されたときに再記録が行われ、誤りの発生が検知されたデジタル信号の再記録中にトラックの変動の発生が判別されたときは、記録済のデジタル信号への記録ヘッドの移送をさらに一つ前の単位の先頭に対して行って誤りの発生が検知されたときにさらなる再記録を行うと共に、さらなる再記録を行う範囲をメモリ手段の容量により定めることにより、他の記録領域への影響を生じないようにしてデータの修復を良好に行うことができるものである。

【0118】また、請求項6の発明によれば、読み出されて記録されるデジタル信号の間欠の期間を単位として複数の単位によるディスク上の記録領域が形成される際に記録領域の始端と終端に少なくとも単位の長さに相当する保護エリアが形成され、記録済のデジタル信号への記録ヘッドの移送先が保護エリアとなるときは、再記録は行わずに保持されたアドレスに基づいて記録を再開することにより、他の記録領域への影響を生じないようにしてデータの修復を良好に行うことができるものである。

【0119】これによって、従来の装置及び方法では、光学ピックアップ等の移動が一つ前のクラスタにまで掛かった場合に破壊されたデータを修復することができなくなり、また先に提案された装置ではデータを保持するバッファメモリを別に設ける必要があると共に、連続した衝撃が加えられた場合に破壊されたデータを修復する*

* ことができなくなってしまう恐れがあったものを、本発明によればこれらの問題点を容易に解消することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるデジタル信号処理装置を適用したデジタル信号記録再生装置の一実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】その説明のための図である。

【図3】その説明のための図である。

【図4】その説明のための図である。

【図5】その説明のための図である。

【図6】その説明のための図である。

【図7】その説明のための図である。

【図8】その動作の説明のためのフローチャート図である。

【図9】その動作の説明のためのフローチャート図である。

【図10】その動作の説明のためのフローチャート図である。

【図11】その動作の説明のためのフローチャート図である。

【図12】その動作の説明のためのフローチャート図である。

【図13】その動作の説明のためのフローチャート図である。

【図14】その動作の説明のためのフローチャート図である。

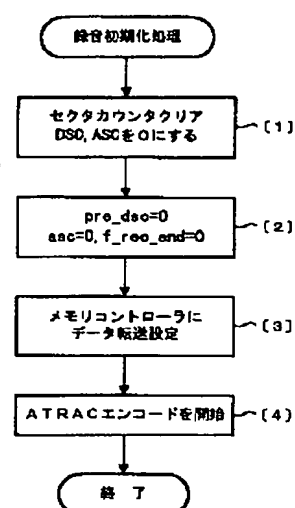
【図15】その動作の説明のためのフローチャート図である。

【図16】従来のデジタル信号記録再生装置の構成を示すブロック図である。

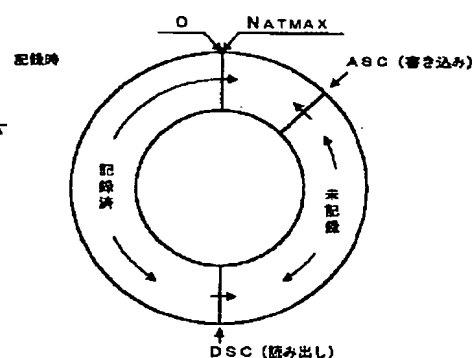
【符号の説明】

11…ミニディスク、11A…カートリッジ、11B…ディスク、12…磁気ヘッド、13…光学ピックアップ、14…スピンドルモータ、15…サーボ制御回路、16…送りモータ、17…システムコントローラ、18…キー、20…ディスプレイ、21…デジタル入力、22…デジタルオーディオインターフェース、23…オーディオ入力、24…A/Dコンバータ、25…音声圧縮エンコーダ/デコーダ、26…メモリコントローラ、27…DRAM、28…EFM及びCIRCエンコーダ/デコーダ、29…磁気ヘッド駆動回路、30…RFAンプ、31…アドレスデコーダ、32…D/Aコンバータ、33…出力端子

【图 8】

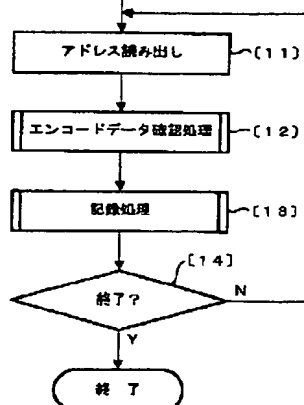


【图6】



【图 9】

錄音中知照



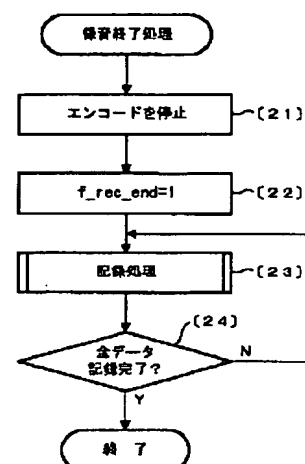
【図2】

16 bit even m				16 bit odd m				Header
Wm B		Wm A		Wm B		Wm A		
MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	
d	d	d	d	d	d	d	d	
1	8	1	8	1	8	1	8	
0	00000000	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	Data area (2336 Byte)
1	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	
2	11111111	11111111	11111111	11111111	00000000	00000000	00000000	
3	cluster H	cluster L	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	
4	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	
5	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	
6	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	
7	Maker code	Model code	Fiest TNO	Last TNO	Used Sectors	00000000	00000000	
8	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	
9	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	
10	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	
11	DISC- ID		P-DFA		P-EMPTY		DiscSerial No	
12	P-FRA		P-TNO 1		P-TNO 2		P-TNO 3	
13	P-TNO 4		P-TNO 5		P-TNO 6		P-TNO 7	
14	P-TNO 8		P-TNO 9		P-TNO 10		P-TNO 11	
15	P-TNO 12		P-TNO 13		P-TNO 14		P-TNO 15	
16	P-TNO 16							
17								
73								
74	P-TNO 248		P-TNO 249		P-TNO 250		P-TNO 251	
75	P-TNO 252		P-TNO 253		P-TNO 254		P-TNO 255	
76	00000000		00000000		00000000		00000000	
77	00000000		00000000		00000000		00000000	
78	Start address						Track mode	
79	End address						Link-P	
80	Start address						Track mode	
81	End address						Link-P	
82	Start address						Track mode	
83	End address						Link-P	
84	Start address						Track mode	
85	End address						Link-P	
86								
481								
482								
534								
535								
586	Start address						Track mode	
587	End address						Link-P	

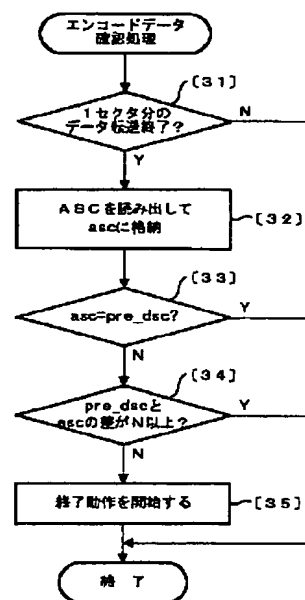
(X4 Byte)

← 1 ← 2 ← 3 ← 4

【図10】



【図11】



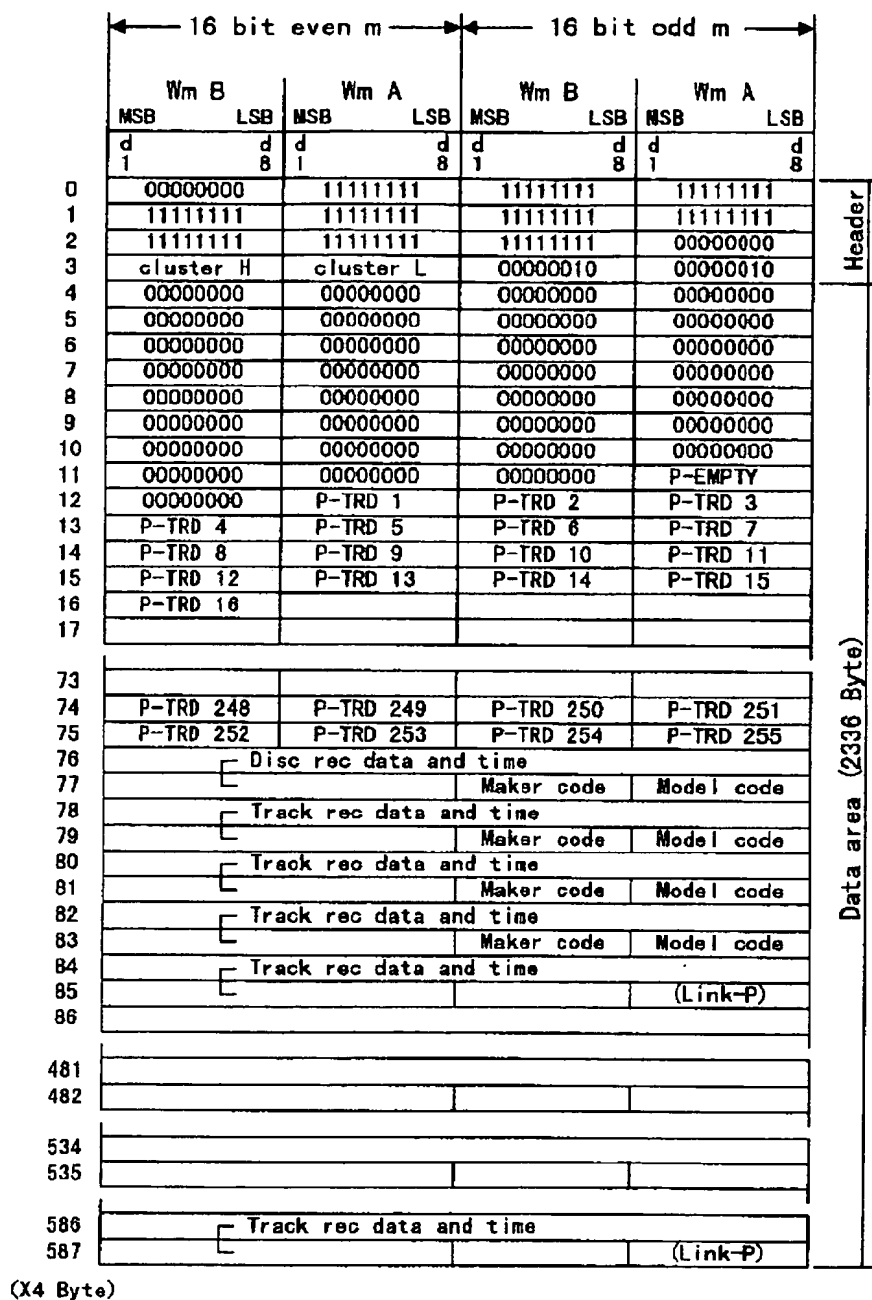
【図3】

16 bit even m				16 bit odd m			
Wm B		Wm A		Wm B		Wm A	
MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB
d 1	d 8	d 1	d 8	d 1	d 8	d 1	d 8
0	00000000	11111111		11111111		11111111	
1	11111111	11111111		11111111		11111111	
2	11111111	11111111		11111111		00000000	
3	cluster H	cluster L		00000001		00000010	
4	00000000	00000000		00000000		00000000	
5	00000000	00000000		00000000		00000000	
6	00000000	00000000		00000000		00000000	
7	00000000	00000000		00000000		00000000	
8	00000000	00000000		00000000		00000000	
9	00000000	00000000		00000000		00000000	
10	00000000	00000000		00000000		00000000	
11	00000000	00000000		00000000		P-EMPTY	
12	00000000	P-TNA 1		P-TNA 2		P-TNA 3	
13	P-TNA 4	P-TNA 5		P-TNA 6		P-TNA 7	
14	P-TNA 8	P-TNA 9		P-TNA 10		P-TNA 11	
15	P-TNA 12	P-TNA 13		P-TNA 14		P-TNA 15	
16	P-TNA 16						
17							
73							
74	P-TNA 248	P-TNA 249		P-TNA 250		P-TNA 251	
75	P-TNA 252	P-TNA 253		P-TNA 254		P-TNA 255	
76	Disc name						
77	Disc name						Link-P
78	Disc name or Track name						
79	Disc name or Track name						Link-P
80	Disc name or Track name						
81	Disc name or Track name						Link-P
82	Disc name or Track name						
83	Disc name or Track name						Link-P
84	Disc name or Track name						
85	Disc name or Track name						Link-P
86							
481							
482							
534							
535							
586	Disc name or Track name						
587	Disc name or Track name						Link-P

(X4 Byte)



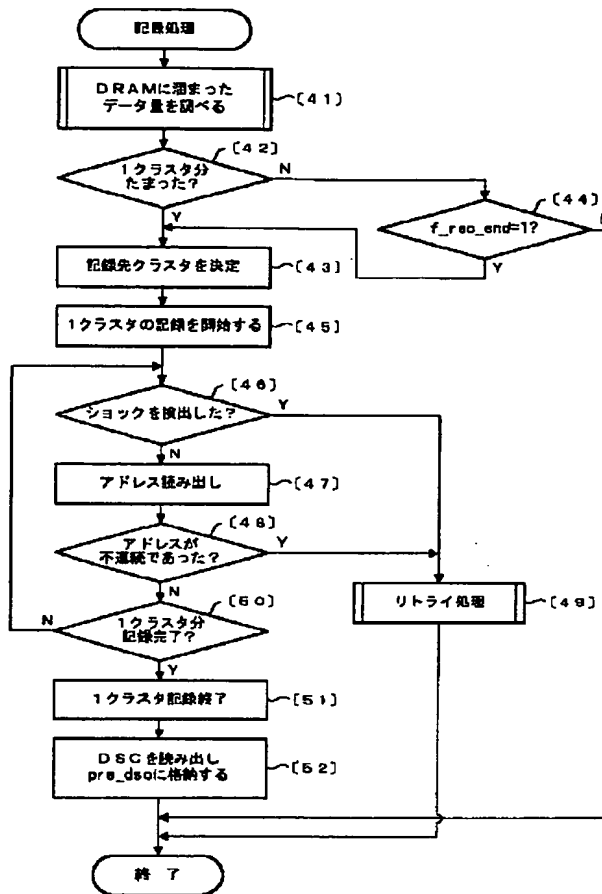
【図 4】



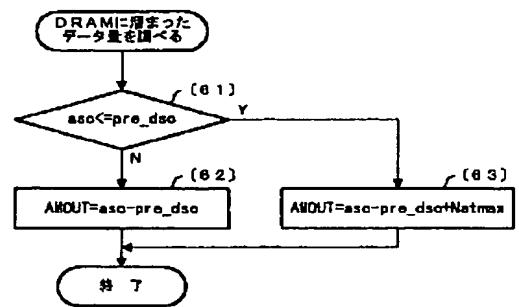
(X4 Byte)



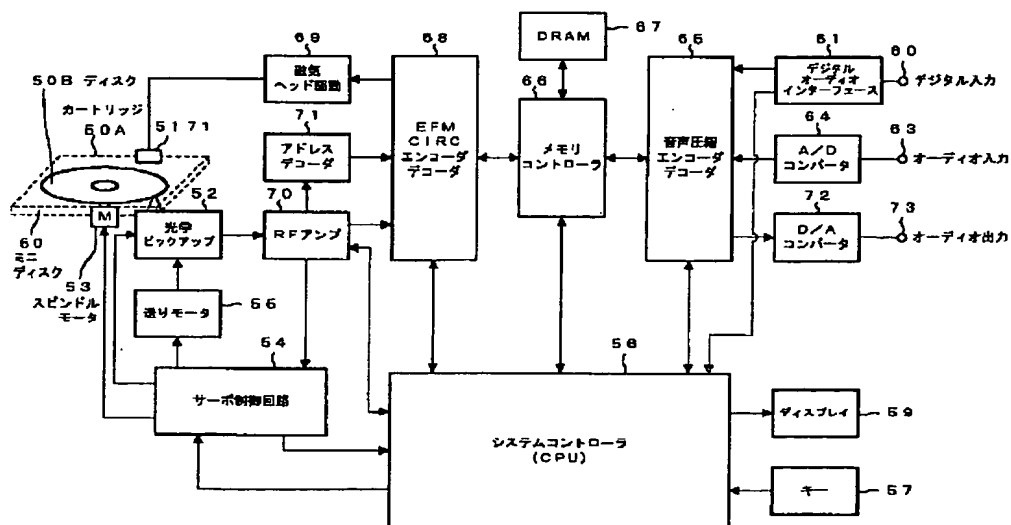
【図12】



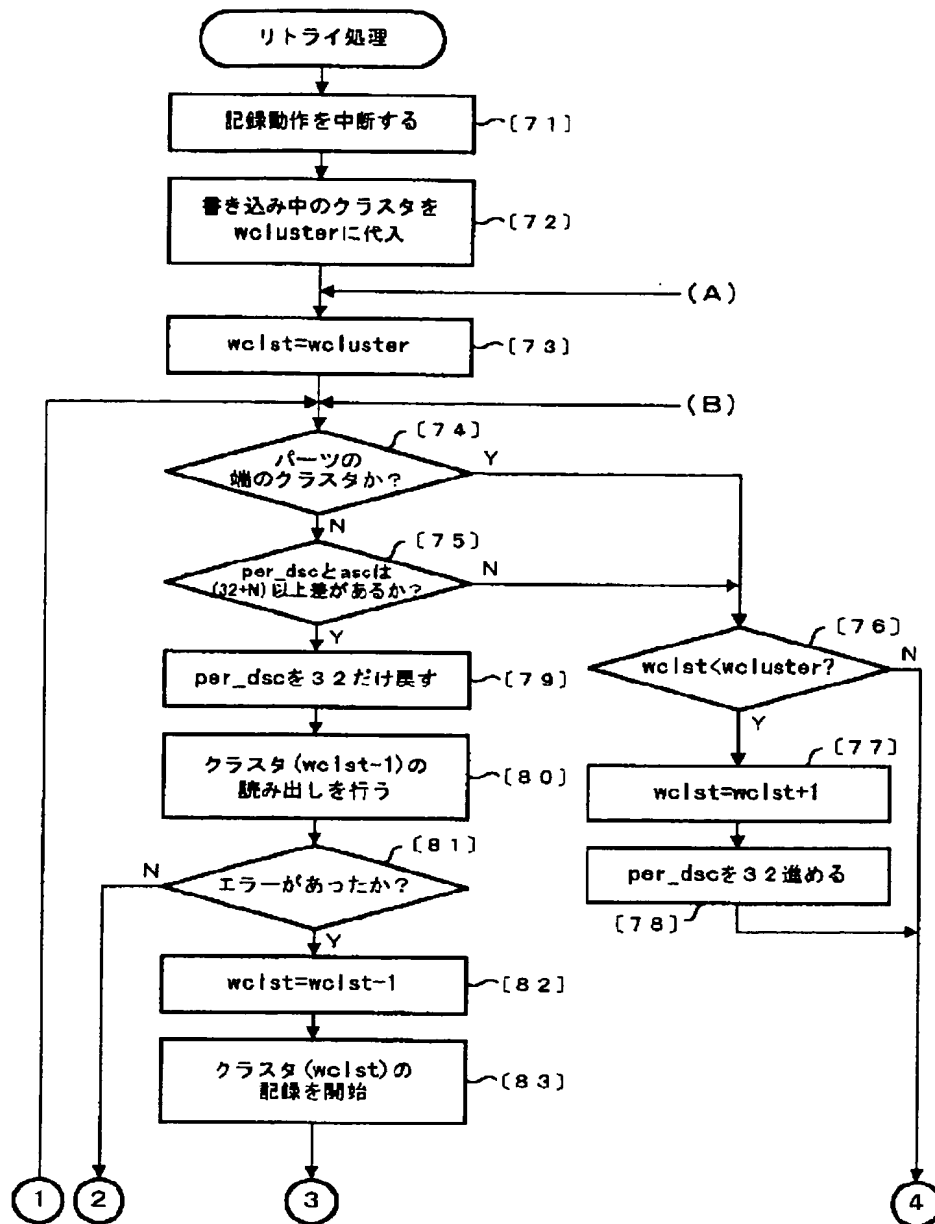
【図13】



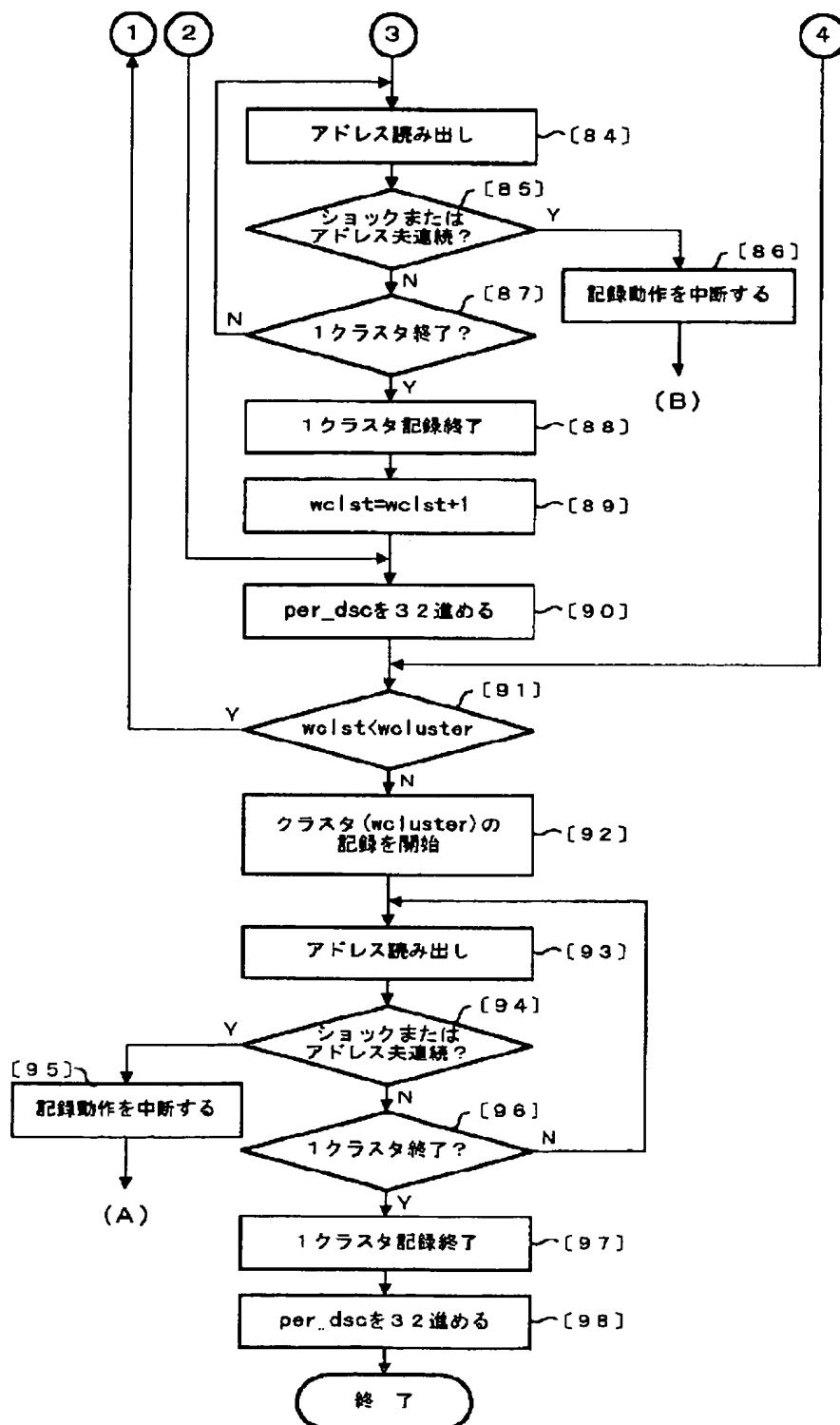
【図16】



【図14】



【図15】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.